

Publication number : 08-136937

Date of publication of application : 31.05.1996

---

Int.Cl. G02F 1/1339 G02F 1/1333

---

Application number : 06-275251

Applicant : SHINETSU ENG KK

Date of filing : 09.11.1994

Inventor :

KATAGIRI KIYOO

ISHIZAKA ICHIRO

OONODA TADAYOSHI

SEKIKAWA TOSHIO

UCHIYAMA KAZUE

---

METHOD FOR PRESSURIZING AND HEATING GLASS SUBSTRATE FOR  
LIQUID CRYSTAL DISPLAY PLATE AND DEVICE THEREFOR

[Abstract]

**PURPOSE:** To provide a method and device for pressurizing and heating capable of uniformly heating the entire surface of glass substrates and acting the pressurization of these glass substrates as uniformly distributed load as well.

**CONSTITUTION:** Two sheets one set of the glass substrates 23 which are aligned and temporally fixed are clamped by a pair of flexible sheets 7, 12

having heating elements 8, 13 to generate heat when energized. These glass substrates 23 are held in a hermetic space and the pressure in this space is reduced to bulge the sheets 7, 12 to the mating surface side, by which two sheets of the clamped substrates 23 are pressurized. In addition, the heating elements 8, 13 are energized to heat the sealing material 22 interposed between the glass substrates 23, by which the sealing material is pressurized and cured.

**[Claims]**

1.       A method for pressure-heating a glass substrate for a liquid crystal display device, a method for hardening a sealant interposed between  
5       two glass substrates by heating and pressurizing characterized in that a pair of flexible thin plates having a heater which generates heat by being conducted are aligned, a pair of pre-fixed glass substrates are bonded and positioned in a hermetic space, the hermetic space is depressurized thereby to pressurize the two bonded glass substrates as the thin plates are  
10       expanded towards facing surfaces thereof, and the sealant between the glass substrates is heated and pressurized to be hardened by conducting the heater.
  
2.       An apparatus for pressurize-heating a glass substrate for a  
15       liquid crystal display device characterized in that a flexible thin plate is mounted at a frame, a heater which generates heat by being conducted is installed at an outer surface of an inner surface of the thin plate thereby to form a pair of base plates, one of the base plates is set to be a fixed plate and another base plate is set to be a movable plate facing the fixed plate and  
20       moving to widen or narrow an interval of the base plate, and a depressurizing unit for depressurizing a hermetic space formed as the pair of base plates are bonded to each other is mounted.
  
3.       The apparatus of claim 2, wherein the heater is a plane heater  
25       that a conductive member is installed on a thin plate formed of an insulating

**material.**

[Title of the Invention]

**METHOD FOR PRESSURIZING AND HEATING GLASS SUBSTRATE FOR  
LIQUID CRYSTAL DISPLAY PLATE AND DEVICE THEREFOR**

5    [Detailed Description of the Invention]

          The present invention relates to an apparatus for pressurizing-heating a glass substrate for a liquid crystal display device and a method thereof, and more particularly, to an apparatus for pressurizing-heating a glass substrate capable of bonding upper and lower glass substrates having  
10    a sealant therebetween to each other by performing a mark-alignment and capable of hardening the pre-fixed upper and lower glass substrates by pressurizing the sealant until the two glass substrates has a certain gap therebetween and a method thereof.

15    [Field of the Invention]

          [Description of the Prior Art]

          In a liquid crystal display (LCD) device, two glass substrates on which a transparent conductive electrode is coated have a certain gap therebetween by a spacer of several  $\mu\text{m}$ , and a liquid crystal is injected into  
20    an inner space formed by a sealant thereby bonding the two glass substrates with order by an aligning mark.

          A spacer is spread on one of the two glass substrates and a sealant of a thermal resin is mounted at an inner surface of another glass substrate facing the one glass substrate, thereby bonding the upper and lower glass  
25    substrates by a bonding device with a mark alignment. Also, the upper and

lower glass substrates are pre-fixed not to be separated from each other. The pre-fixed two glass substrates are pressurized and heated, and the sealant is pressurized until the gap between the two substrates corresponds to a particle diameter of the spacer thereby to be hardened.

5           In the conventional method, the sealant is hardened by laminating plural pairs of two glass substrates that have been bonded to each other, by setting into a jig by pressurization, and by putting the plural pairs of two substrates into a furnace.

#### 10   [Problems to be Solved by the Invention]

          However, in case of setting the pair of glass substrates into a jig and heating the glass substrates in a furnace, a temperature difference is generated between a center portion and a peripheral portion of the glass substrates and the aligned glass substrates are horizontally moved by a  
15   difference of a heat expansion. To prevent this, a heating time and a heating temperature are adjusted. However, in that case, an operation characteristic is lowered and a productivity is lowered.

          The sealant between the pre-fixed pair of glass substrates is solved and hardened by heating the glass substrates. Also, at the time of heating  
20   the glass substrates, the glass substrates are pressurized so that the gap between the glass substrates can be a certain gap corresponding to the particle diameter of the spacer. However, the pressurization is not uniformly applied on the entire glass substrates thereby to have a difficulty in obtaining a constant gap.

25           The present invention is to provide a pressurizing-heating apparatus

capable of uniformly pressurizing a glass substrate and uniformly heating an entire surface of the glass substrate

**[Means for Solving the Problem]**

5           The present invention relates to a method for hardening a sealant formed of a thermal resin and interposed between two glass substrates by heating and pressurizing, in which a pair of flexible thin plates respectively having a heater which generates heat by being conducted are provided, a pair of pre-fixed glass substrates are aligned and are bonded to each other  
10   to be positioned in a hermetic space, the hermetic space is depressurized thereby to pressurize the bonded two glass substrates as the thin plates are expanded towards facing surfaces thereof, and the sealant between the glass substrates is heated and pressurized to be hardened by conducting the heater.

15           In an apparatus for pressurizing-heating a glass substrate according to the present invention, a flexible thin plate is mounted at a frame, a heater which generates heat by being conducted is installed at an outer surface or an inner surface of the thin plate thereby to form a pair of base plates, one of the base plates is set to be a fixed plate and another base plate is set to be a  
20   movable plate facing the fixed plate and moving to widen or narrow an interval of the base plate, and a depressurizing unit for depressurizing a hermetic space formed as the pair of base plates are bonded to each other is mounted. In the apparatus, the heater is a plane heater that a conductive member is installed on a thin plate formed of an insulating material.

25           The thin plate installed at the frame of the fixed plate and the

movable plate includes a metal thin plate (for example, a stainless thin plate) having a thickness corresponding to 30 $\mu$ m to 200 $\mu$ m, a synthetic resin having a high elasticity (for example, a polycarbonate thin plate), a rubber thin plate, etc. Also, the depressurizing unit for depressurizing the inside of the hermetic space formed as the fixed plate and the movable plate are bonded to each other is formed by forming a hole connected to the inside of the hermetic space at the frame of the fixed plate and by connecting a vacuum pump to the hole. As the heating apparatus according to the present invention, both a vertical type for vertically moving the base plate by supporting the glass substrate in a horizontal direction and a horizontal type for horizontally moving the base plate by supporting the glass substrate in a vertical direction are possible.

A pair of base plates are bonded to each other and a pair of glass substrates are interposed between the thin plates of the two base plates. Then, the inside of the hermetic space where the glass substrate is maintained is depressurized. Accordingly, the flexible thin plates are expanded towards facing surfaces thereof, a uniform load is applied onto the glass substrate, and the sealant interposed between the glass substrates is pressed until it has a certain gap. As the thin plates of the two base plates are depressurized, the thin plates are expanded towards the facing surfaces thereof thereby to have a shape corresponding to a leather of a drum and the base plate serves as a base plate having a buffering function. The glass substrates are pressurized through the buffering function of the base plate, thereby applying a uniform load onto the glass substrate. The load is applied onto the glass substrate only in a



perpendicular direction, thereby having a uniform gap between the two glass substrates.

Hereinafter, a preferred embodiment of the present invention will be explained with reference to the attached drawings. The apparatus for pressurizing-heating a glass substrate A comprises a mechanical frame 1, a fixed plate 2 at an lower portion inside the mechanical frame 1, a movable plate 3 arranged at an upper side of the fixed plate 2, a driving unit 4 for moving the movable plate 3 up and down, and a depressurizing unit 5 for bonding the movable plate 3 that has been lowered up to a certain position to the fixed plate 2, maintaining two pre-fixed glass substrates a and b positioned on the fixed plate 2 in a hermetic space, and depressurizing inside of the hermetic space. The apparatus is entirely constructed as a vertical type.

In the fixed plate 2 fixed at a lower portion inside the mechanical frame 1, a thin plate 7 for opening and closing a passage is fixed to a metal frame 6 having a plane of a spherical ring shape. Also, a heater is attached to a surface of the thin plate 7, an outer edge 6' of the metal frame 6 is protruded more upwardly than a mounting surface of the thin plate 7. Accordingly, a concave portion 9 is formed between the thin plate 7 and the outer edge 6' of the metal frame 6, and a pair of the glass substrates are mounted in the concave portion 9. Also, a hole 10 connected to the inside of the concave portion 9 is installed at the outer edge 6', and an outer passage of the hole 10 is connected to a vacuum pump P of the depressurizing unit 5. Also, an inner passage of the hole 10 is connected to a groove 14 having a ring shape formed to surround the thin plate 7, and the inside of the concave

portion 9 hermetically maintained as the movable plate 3 is bonded to the fixed plate 2 is depressurized thereby to expand the thin plate 7 towards the facing surface thereof. Also, a packing 15 such as an O ring is mounted at a surface of the outer edge 6' so that the hermetic state inside the concave portion 9 can be maintained as the movable plate 3 is bonded to the fixed plate 2.

The thin plate 7 mounted at the metal frame 6 is formed of a stainless material having a thickness corresponding to  $30\mu\sim 200\mu$ , and is fixed to the metal frame 6 by a welding material or an adhesive material. The heater 8 fixed onto the surface of the thin plate 7 is formed as a plane heater that a conductive member such as a carbon is printed on a thin plate formed of an insulating material such as a ceramic, quartz, synthetic resin, etc. (plate thickness:  $100\mu\sim 200\mu$ ). Accordingly, as power is applied to the conductive member, the heater generates heat.

In the movable plate 3 arranged above the fixed plate 2 and moved up and down in a perpendicular direction, a thin plate 12 for closing a passage of the metal frame 11 having a plane of a spherical ring shape is fixed to the metal frame 11. Also, a heater 13 is attached to a surface of the thin plate 12, an outer edge of the metal frame 11 is formed as a stair shape so as to be bonded to the frame 6 of the fixed plate 2. Also, a ring-shaped groove 16 is formed to surround the thin plate 12 at the metal frame 11 of the movable plate 3, so that a depressurization effect by the vacuum pump is uniformly applied to an outer portion of the glass substrate.

The thin plate 12 mounted at the metal frame 11 is formed of a stainless material having a thickness corresponding to  $30\mu\sim 200\mu$ , and is

fixed to the metal frame 11 by a welding material or an adhesive material. The heater 13 fixed onto the surface of the thin plate 12 is preferably a plane heater that a conductive member such as a carbon is printed on a thin plate formed of an insulating material such as a ceramic, quartz, synthetic resin, etc. (plate thickness: 100 $\mu$ ~300 $\mu$ ). Accordingly, as power is applied to the conductive member, the heater generates heat. Also, the heater 8 installed at the fixed plate 2 and the heater 13 installed at the movable plate 3 are constructed as a heater that the conductive member is installed on the thin plate of an insulating material so as to uniformly heat the entire surface of the glass substrate.

The driving unit 4 for moving the movable plate 3 up and down comprises a nut member 17 mounted at an upper portion of the mechanical frame 1 to be rotatable in a fixed position, a rod 18 screw-coupled to the nut member 17 and rotated, and a motor 19 for rotating the nut member 17. A rotation of the motor 19 is transmitted to the nut member 17 under a state that a power transmission member such as a chain belt, etc. is positioned therebetween, and thereby the rod 18 screw-coupled to the nut member 17 is moved up and down in an axial direction. Also, a lower portion of the rod 18 is formed to be easily engaged or detached into/from a suspension edge 20 fixed to the surface of the metal frame 11 of the movable plate 3. The nut member 17 and the suspension unit of the rod 18 are installed at each side of the movable plate 3 so as to move the movable plate 3 in a horizontal state.

When the nut member 17 is rotated in a fixed position by driving the motor 19, the stopped rod 18 is moved to the lower side along the axial

direction. Accordingly, the suspended movable plate 3 is bonded to the fixed plate 2 under a state that the suspension edge 20 is positioned therebetween, and the two glass substrates positioned on the heater 8 of the fixed plate 2 is maintained in a hermetic space. In the preferred embodiment, when the movable plate 3 is bonded to the fixed plate 2, the thin plate 12 of the movable plate 3 is in contact with the surface of the glass substrate. However, it is possible to construct that the thin plate 12 of the movable plate 3 is not in contact with the surface of the glass substrate when the movable plate 3 is bonded to the fixed plate 2. When the rod 18 is continuously lowered, the engagement between the rod 18 and the suspension edge 20 is released thereby to freely position the movable plate 3 on the glass substrate and to bond the fixed plate 2 and the movable plate 3 to each other as a hermetic state by the packing 15.

The driving unit 4 for moving the movable plate 3 up and down on the basis of the fixed plate 2 is not limited to the above construction, and another means is possible. Also, it is optional that a heat insulator is installed at an opposite side to the heaters 8 and 13 so that heat generated from the heaters 8 and 13 installed at the fixed plate 2 and the movable plate 3 can be applied onto the glass substrate. In case that the heaters 8 and 13 are fixed to rear portions of the thin plates 7 and 12, the heat insulator is bonded to rear portions of the heaters.

The two sheets of glass substrate 23 supplied to the pressurizing-heating apparatus may be bonded to each other by a bonding device with a mark alignment, and a spacer 21 of several  $\mu\text{m}$  is inserted between the glass substrates. Also, a sealant 22 formed of a thermal resin is mounted at a

peripheral portion of the glass substrates, so that the two glass substrates a and b are pressurized to have a gap therebetween corresponding to approximately 15  $\mu\text{m}$  and pre-fixed. Then, the two glass substrates 23 are positioned on the fixed plate 2 of the pressurizing-heating apparatus, and the movable plate 3 is lowered by operating the driving unit 4. The movable plate 3 is bonded to the fixed plate 2, the heater 13 of the movable plate 3 is in contact with the surface of the glass substrate a. Also, the engagement between the rod 18 and the suspension edge 20 is released by operating the driving unit 4, and the movable plate 3 is positioned on the glass substrate a under a free state (Refer to FIGURE 7). Then, the vacuum pump P of the depressurizing unit 5 is operated to depressurize the hermetic inside of the concave portion 9 of the fixed plate 2. Accordingly, the thin plate 7 of the fixed plate 2 and the thin plate 12 of the movable plate 3 pressurize the two glass substrates 23 inserted therebetween by being expanded towards facing surfaces of each thin plate, and the heaters 8 and 13 are conducted. Accordingly, the sealant 22 is pressed up to the diameter of the spacer 21 and is heated to be hardened. Also, the gap between the glass substrates a and b is set to be approximately 5 $\mu\text{m}$  (Refer to FIGURE 8). The sealant is heated for approximately 10 minutes in a temperature range corresponding to approximately 140°~180°. Since the fixed plate 2 and the movable plate 3 have a structure that the flexible thin plates are mounted at the ring-shape frame, the glass substrates a and b are pressurized as an elastic body. As the result, a uniform load is applied onto the glass substrates and the sealant 22 is uniformly pressed, thereby maintaining the gap between the glass substrates a and b constantly and thus completing a product of a high

quality. In the present invention, one pressurizing-heating apparatus is installed in a horizontal direction. However, since it takes approximately 10 minutes to heat the sealant, a plurality of pressurizing-heating apparatuses (for example, 10 apparatuses) may be arranged as a ring shape and are  
5 alternately operated by a chain, etc. for the enhanced productivity.

#### **[Effect of the Invention]**

In the apparatus for pressurizing-heating a glass substrate for a liquid crystal display device according to the present invention, as shown in  
10 the claim 1, a uniform load is applied onto the entire glass substrate in a perpendicular direction thereby to uniformly heat the glass substrate. Accordingly, the upper and lower glass substrates are prevented from being mis-aligned thereby to maintain a constant gap therebetween. Also, since the glass substrate is heated by the heater provided at the base plate, a  
15 stable heating is performed thereby to reduce the heating time.

Also, since the apparatus is constructed as shown in the claim 2, the unit for pressurizing the glass substrates can be greatly minimized than the existing mechanical unit. Besides, since the heater is constructed as a plane heater as shown in the claim 3, the entire surface of the glass substrate can  
20 be uniformly heated thereby to prevent the mis-alignment between the upper and lower glass substrates and thus to perform a stable process.

#### **[Description of Drawings]**

FIGURE 1 is a longitudinal front view showing one embodiment of a  
25 pressurizing-heating apparatus according to the present invention;

**FIGURE 2 is a plane view taken along line 2-2 in FIGURE 1;**

**FIGURE 3 is an enlarged partial section view showing a movable plate;**

**FIGURE 4 is an enlarged partial section view showing a fixed plate;**

5       **FIGURE 5 is a longitudinal front view showing a state that the movable plate is bonded to the fixed plate;**

**FIGURE 6 is a plane view showing a surface of a mechanical frame on which a driving unit for moving the movable plate up and down is mounted;**

10       **FIGURE 7 is an enlarged partial section view of two bonded base plates; and**

**FIGURE 8 is a section view showing a state that the glass substrates are pressurized by depressurizing inside of a hermetic space formed as the two base plates are bonded to each other.**

15

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-136937

(43)公開日 平成8年(1996)5月31日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1339	5 0 5		
	1/1333	5 0 0		

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平6-275251

(22)出願日 平成6年(1994)11月9日

(71)出願人 000190105

信越エンジニアリング株式会社

東京都千代田区神田錦町2丁目9番地

(72)発明者 片桐 清男

東京都千代田区神田錦町2丁目9番地 信

越エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 石坂 一郎

東京都千代田区神田錦町2丁目9番地 信

越エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 大野田 忠与

東京都千代田区神田錦町2丁目9番地 信

越エンジニアリング株式会社内

(74)代理人 弁理士 早川 政名

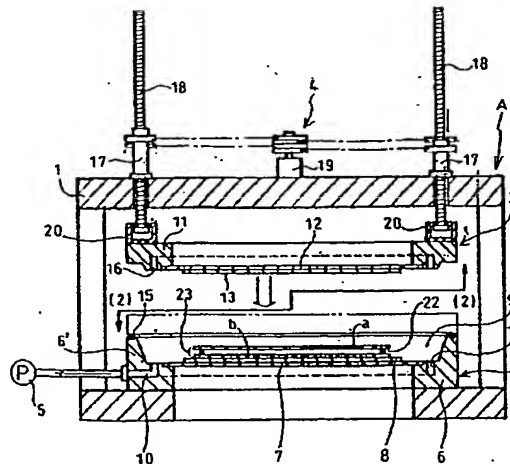
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示板用ガラス基板の加圧加熱方法及びその装置

(57)【要約】

【目的】 ガラス基板の全面を均一に加熱できると共に、該ガラス基板の加圧も均一な分布荷重として作用させることができる加圧加熱方法及び装置を提供すること。

【構成】 通電により発熱する発熱体8、13を備えた一対の可撓性の薄板7、12で、位置合せし、且つ仮止めされた2枚1組のガラス基板23を挟着して該ガラス基板を密閉空間内に保持し、その空間内を減圧して前記薄板7、12を合わせ面側に膨出させて挟着した二枚のガラス基板を加圧し、且つ発熱体に通電してガラス基板間に介在されたシール材22を加熱、加圧して硬化させる。





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 二枚のガラス基板間に介在されたシール材を加熱、加圧して硬化させる加熱方法であって、通電により発熱する発熱体を備えた一对の可撓性の薄板で、位置合せし、且つ仮止めされた2枚1組のガラス基板を挟着して該ガラス基板を密閉空間内に保持し、その空間内を減圧して前記薄板を合わせ面側に膨出させて挟着した二枚のガラス基板を加圧し、且つ発熱体に通電してガラス基板間に介在されたシール材を加熱、加圧して硬化させることを特徴とする液晶表示板用ガラス基板の加圧加熱方法。

【請求項2】 枠体に可撓性を有した薄板を張設し、且つその薄板の表面又は裏面に通電により発熱する発熱体を取り付けて一对の定盤を形成し、その一对の定盤の一方は固定定盤、他方は固定定盤と対向して該定盤との間隔を広狭可変する可動定盤とし、更にその一对の定盤の合着によって形成される密閉空間内を減圧する減圧手段を装備したことを特徴とする液晶表示板用ガラス基板の加圧加熱装置。

【請求項3】 上記の発熱体が絶縁物からなる薄板に導電部材を取り付けた面状発熱体である請求項2記載の液晶表示板用ガラス基板の加圧加熱装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は液晶表示板用ガラス基板の加圧加熱方法及び加圧加熱装置であって、詳しくはシール材を挟装した上下のガラス基板をマーク合わせを行って貼り合わせすると共に、仮止めした上下のガラス基板を所定のギャップまでシール材を加圧して硬化させる加圧加熱方法及びその装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 液晶表示板(LCD)は、透明導電性電極をコートした2枚のガラス基板間に数 $\mu\text{m}$ のスペーサを用いて所定の間隔に保ち、シール材で区画した内側の空間内に液晶を封入したもので、その2枚のガラス基板は位置合わせマークによって狂いなく貼り合わせられている。

【0003】 ところで、液晶表示板を構成する2枚のガラス基板は、その一方のガラス基板の上にスペーサを散在し、他方のガラス基板の内面(一方のガラス基板と対向する面)には熱硬化性樹脂のシール材が取り付けられ、そうした上下のガラス基板が貼り合わせ装置によってマーク合わせを行って貼り合わせられると共に、上下のガラス基板が分離しないように仮止めされる。そして、貼り合わせ仮止めされた2枚1組のガラス基板は加圧、加熱処理して上下のガラス基板間のギャップをスペーサの粒径までシール材を加圧して該シール材を硬化させる。

【0004】 その従来のシール材を硬化させる装置は、貼り合わせを完了した2枚1組のガラス基板を複数組積

み重ねると共に治具にセットして加圧し、それを加熱炉に入れてシール材を加熱し硬化させるものである。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかして、2枚1組のガラス基板を治具にセットして加圧し、加熱炉に入れガラス基板を加熱した場合、加熱による熱伝導はガラス基板の周囲と中央部では温度差があり、熱膨張の差によって位置合わせされている上下のガラス基板が水平方向に移動して狂いが生じるといった問題点を有する。これをなくす為に、加熱時間、加熱温度を調整しながら行っているが、この場合は作業性が低下し、生産性に欠けるといった問題点を有する。

【0006】 又、貼り合わせ仮止めされている2枚1組のガラス基板は加熱によってシール材が溶融し、硬化されるが、その加熱時に2枚1組のガラス基板は加圧してガラス基板間のギャップを所定のギャップ(スペーサの粒径に相当する)にするが、その加圧は治具にセットして機械的手段、例えばシリンダ装置、或いはネジ機構等を用いて行うため、装置全体が大型化するという問題点を有する。しかも、そうした機械的手段では加圧力をガラス基板全体に均一に作用させることが困難であり、したがってギャップを一定にすることが困難であるといった問題点を有する。

【0007】 本発明は上述したような従来の技術が有する問題点に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、ガラス基板の全面を均一に加熱できると共に、該ガラス基板の加圧も均一な分布荷重として作用させることができる加圧加熱方法及び装置を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成する為に本発明方法が講じた技術的手段は、二枚のガラス基板間に介在されたシール材を加熱、加圧して硬化させる加熱方法であって、通電により発熱する発熱体を備えた一对の可撓性の薄板で、位置合せし、且つ仮止めされた2枚1組のガラス基板を挟着して該ガラス基板を密閉空間内に保持し、その空間内を減圧して前記薄板を合わせ面側に膨出させて挟着した二枚のガラス基板を加圧し、且つ発熱体に通電してガラス基板間に介在されたシール材を加熱、加圧して硬化させることを特徴とする。

【0009】 又、その方法を実施する本発明装置が講じた技術的手段は、枠体に可撓性を有した薄板を張設し、且つその薄板の表面又は裏面に通電により発熱する発熱体を取り付けて一对の定盤を形成し、その一对の定盤の一方は固定定盤、他方は固定定盤と対向して該定盤との間隔を広狭可変する可動定盤とし、更にその一对の定盤の合着によって形成される密閉空間内を減圧する減圧手段を装備したことを特徴とする上記の発熱体としては絶縁物からなる薄板に導電部材を取り付けた面状発熱体が効果的である

【0010】固定定盤及び可動定盤の枠体に張設する薄板としては、板厚が $30\mu\text{m}$ 乃至 $200\mu\text{m}$ の金属製薄板（例えばステンレス薄板）、或いはヤング率の高い合成樹脂製薄板（例えばポリカーボネート製薄板）、ゴム薄板等が挙げられる。更に、上記した固定定盤と可動定盤の合着によって区画形成される密閉空間内を減圧する減圧手段は定盤の何れか一方、例えば固定定盤の枠体に該密閉空間内と連通する通路を開設し、その通路に真空ポンプを接続して形成する。又、本発明に係る加熱装置はガラス基盤を水平状に支持して定盤を垂直方向に上下させる縦型、或いはガラス基板の平面を横方向に向け定盤を水平横方向に移動させる横型とするなど何れでもよいものである。

#### 【0011】

【作用】上記の手段によれば、一対の定盤を合着して両定盤の薄板間に2枚1組のガラス基板を挟み、そのガラス基板が保持された密閉空間内を減圧すると大気圧が作用していた可撓性の薄板は合わせ面側に膨出し、ガラス基板に均一な分布荷重が作用し、ガラス基板間に介在されたシール材が所定のギャップになるまで潰される。しかも、両定盤における薄板は減圧されることで合わせ面側に膨出して太鼓の皮の如くなり、該定盤は緩衝機能を備えた定盤となる。従って、ガラス基板は緩衝作用を介して加圧され、それによりガラス基板には均一な分布荷重が与えられ、しかもその荷重はガラス基板の面に対して垂直方向にのみ作用し、2枚のガラス基板間のギャップは均一に形成される。

#### 【0012】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面に基づき説明すると、加圧加熱装置Aは機枠1と、その機枠1内の下側に固定された固定定盤2と、その固定定盤2の上方に配置された可動定盤3と、その可動定盤3を上下動させる駆動手段4と、所定位置まで下降された可動定盤3を固定定盤2に合着し、固定定盤2上に載せられた2枚1組の貼り合わせ仮止めされたガラス基板a、bを密閉空間内に保持し、その密閉空間内を減圧する減圧手段5とで構成され、装置全体としては縦型に形成されている。

【0013】機枠1内の下側に設置固定される固定定盤2は、平面形状が矩形環状をした金属製の枠体6にその開口を閉鎖する如く薄板7が張設固定されて形成されている。そして、その薄板7の表面には発熱体8が貼り付け固定されており、且つ枠体6の外周縁6'は薄板7の張設面よりも上方に突出させ、それによって薄板7と枠体6の外周縁6'とで凹部9が区画され、その凹部9内に2枚1組のガラス基板が収容されるようになっている。又、外周縁6'には前記凹部9内と連通する通路10が開設され、その通路10の外側開口は減圧手段5の真空ポンプPに連結し、通路10の内側開口は薄板7を囲むように形成した環状溝14に連絡し、後述する可動定盤3が固定定盤2に合着されて密閉される凹部9内を減圧して

前記薄板7を合わせ面側に膨出し得ようになっている。更に、外周縁6'の上面には可動定盤3との合着によって密閉状態が確立されるように固定しリング等のバックイン15が取り付けられている。

【0014】枠体6に取り付けられる薄板7は板厚が $30\mu\text{m}$ ～ $200\mu\text{m}$ のステンレス製薄板を用い、枠体6に溶接又は接着剤によって張設固定されている。薄板7の表面に貼り付け固定される発熱体8は、耐熱性を有する絶縁物、例えばセラミック、石英、合成樹脂材等の薄板（板厚 $100\mu\text{m}$ ～ $300\mu\text{m}$ ）に導電体、例えば炭素を印刷した面状発熱体の形態に形成されており、導電体に電源が接続されて通電されることで該導電体が発熱するように構成されている。

【0015】固定定盤2の上方に配置され鉛直方向に上下動する可動定盤3は、前記した固定定盤2と同様、平面形状が矩形環状をした金属製の枠体11にその開口を閉鎖する如く薄板12が張設固定されて形成されている。そして、その薄板12の表面には発熱体13が貼り付け固定されており、且つ枠体11の外周は前記した固定定盤2の枠体6に嵌合合着するように段付きに形成されている。更に、可動定盤3の枠体11には薄板12を囲むように環状溝16が形成され、それによって真空ポンプを作動させての減圧作用がガラス基板を囲む外周部分に均等に働くようにしてある。

【0016】枠体11に取り付けられる薄板12は板厚が $30\mu\text{m}$ ～ $200\mu\text{m}$ のステンレス製薄板を用い、枠体11に溶接又は接着剤によって張設固定されている。薄板12の表面に貼り付け固定される発熱体13は、耐熱性を有する絶縁物、例えばセラミック、石英、合成樹脂材等の薄板（板厚 $100\mu\text{m}$ ～ $300\mu\text{m}$ ）に導電体、例えば炭素を印刷した面状発熱体の形態に形成されており、導電体に電源が接続されて通電されることで該導電体が発熱するように構成されている。尚、固定定盤2に装備される発熱体8及び可動定盤3に装備される発熱体13はガラス基板の全面を均一に加熱し得るように導電体が絶縁物の薄板に対して配設されることは言うまでもないことである。

【0017】上記の如く構成された可動定盤3を上下動させる駆動手段4は、機枠1の上部に定位で回転可能に取り付けられたナット部材17と、そのナット部材17に螺合すると共に回転止めされている螺杆18と、前記ナット部材17を回転させるモータ19とで構成され、モータ19の回転はチェーン或いはベルト等の動力伝達部材を介してナット部材17に伝達され、それにより該ナット部材17と螺合する螺杆18が軸方向に上下動するように形成されている。又、上記螺杆18の下部は可動定盤3の枠体11上面に固着取り付けられた吊り枠20に掛け止め、掛け外し自在に形成されている。更に、前記したナット部材17と螺杆18の吊り機構は可動定盤3を水平状態で上下し得るように該定盤3の角部に設置されている。

【0018】従って、モータ19を駆動させてナット部材

17を定位で回転させると回転止めされている螺杆18は軸方向に沿って下方に繰り出され、吊り枠20を介して吊り下げられた可動定盤3は固定定盤2に嵌合着し、固定定盤2の発熱体8上に載せられている2枚1組のガラス基板は密閉空間内に収容保持されることになる。尚、図示した実施例は可動定盤3が固定定盤2と合着する時、該可動定盤3の薄板12がガラス基板の上面に接触するようにしたが、可動定盤3の薄板12とガラス基板の上面とは接触しない状態で定盤同志が合着するようにしても勿論よいものである。そして、更に螺杆18を下方に繰り出すと該螺杆18と吊り枠20との係合が解除され、可動定盤3は自由状態でガラス基板の上に載る形となり、固定定盤2と可動定盤3とはバッキン15で密閉状態に合着される。

【0019】可動定盤3を固定定盤2に対して上下させる機構は上記した図示の構成に限られるものではなく、他の手段でも勿論良く、更に上記した固定定盤2及び可動定盤3に装備した発熱体8、13の熱がガラス基板側に作用するように該発熱体と反対側に断熱材を取り付けることは任意である。尚、発熱体8、13が薄板7、12の裏側に貼り付け固定された構造の場合は、前記断熱材は発熱体の裏側に貼り付けるようにする。

【0020】上記の如く構成した加圧加熱装置に供給される2枚1組のガラス基板23は前もって貼り合せ装置でガラス基板a、bがマーク合せされて貼り合せられ、且つそのガラス基板間には数 $\mu\text{m}$ のスペーサ21が挿入されると共に、ガラス基板の周囲に沿って熱硬化性樹脂から成るシール材22が取り付けられ、両ガラス基板a、bはギャップが約15 $\mu\text{m}$ に加圧されて仮止め固定されている。そして、上記の2枚1組のガラス基板23を加圧加熱装置の固定定盤2の上に載せ、次に駆動手段4を作動させて可動定盤3を降下させ、該可動定盤3を固定定盤2に嵌合合着させると共に、可動定盤3の発熱体13をガラス基板aの上面に接触させ、更に駆動手段4を作動させて螺杆18と吊り枠20との係合を解除し、可動定盤3が自由状態でガラス基板aの上に載るようにする（図7参照）。次に減圧手段5の真空ポンプPを作動させて密閉された固定定盤2の凹部9内を減圧すると、大気圧が作用していた固定定盤2の薄板7及び可動定盤3の薄板12は夫々合わせ面側に膨出して挟持された2枚1組のガラス基板23を加圧すると同時に発熱体8、13に通電し、シール材22をスペーサ21の粒径まで潰すと共に、該シール材22を加熱して硬化させ、ガラス基板a、b間のギャップを約5 $\mu\text{m}$ にする（図8参照）。その加熱処理は約140℃～180℃で10分間位である。ここで、固定定盤2及び可動定盤3は上記したように環状の枠体に可撓性の薄板を張設した構造をなしているため、ガラス基板a、bは弾性体で加圧されるかたちとなり、ガラス基板には均一な分布荷重が作用し、シール材22は均一に潰され、そ

の結果ガラス基板a、b間のギャップは一定に保たれ、高品質の製品が完成される。尚、上記した実施例は縦型について説明したが、本発明の加圧加熱装置は横型でも良く、また本装置は1台で使用しても勿論良いが、上記したように加熱処理の時間が約10分間かかることもあって本装置を複数台（例えば10台）環状に配置しチェーン等によって移動するようにすれば作業能率、生産性を向上出来る利点を有する。

#### 【0021】

【発明の効果】本発明の液晶表示板用ガラス基板の加圧加熱方法は請求項1に示す方法としたことにより、ガラス基板全体に均一な分布荷重を付与できると共に、その荷重はガラス基板の面に対して垂直方向にのみ作用し、しかもガラス基板を均一に加熱出来るため上下ガラス基板の位置ずれを防止してギャップを一定に保って成形することが出来る。又、加熱は定盤に備えた発熱体で行うため加熱が安定し、加熱時間を短縮することが出来る。

【0022】又、その方法を実施する装置を請求項2に示す構成としたことにより、ガラス基板を加圧する機構を従来の機械的手段に比べて大幅に簡略化且つ小型化することが出来る。更に、請求項3に示すように発熱体を面状発熱体とした場合はガラス基板の全面を均一に加熱することができ、それによって上下ガラス基板の位置ずれ発生を防止でき、品質の安定した加工を行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る加圧加熱装置の一実施例を示す縦断正面図である。

【図2】図1の2-2線矢視に沿う平底面図である。

【図3】可動定盤の部分拡大断面図である。

【図4】固定定盤の部分拡大断面図である。

【図5】固定定盤に可動定盤を合着した状態の縦断正面図である。

【図6】可動定盤を上下させる駆動機構が取り付けられた機枠上面を示す平面図である。

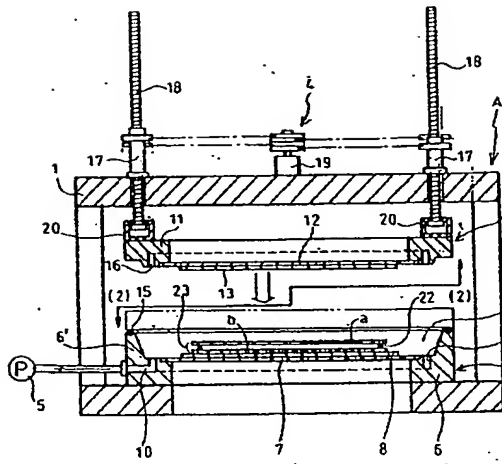
【図7】両定盤を合着した状態の部分拡大断面図である。

【図8】図7の状態から密閉空間内を減圧してガラス基板を加圧した状態を示す同断面図である。

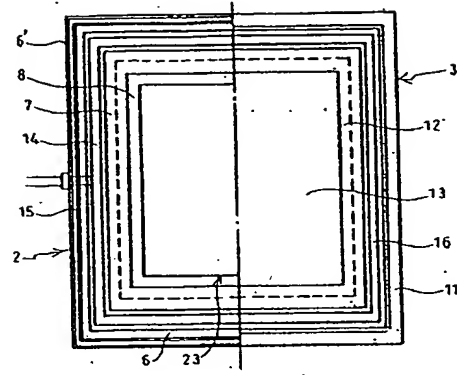
#### 【符号の説明】

A…加圧加熱装置	1…機枠
2…固定定盤	3…可動定盤
4…駆動手段	5…減圧手段（真空ポンプ）
6, 11…枠体	7, 12…薄板
8, 13…発熱体	9…凹部
22…シール材	23…2枚1組のガラス基板

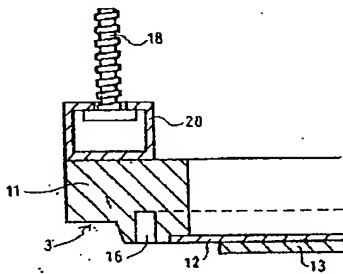
【図1】



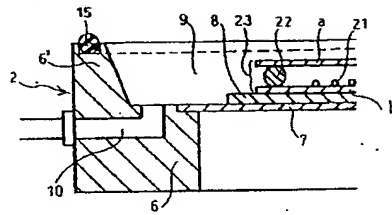
【図2】



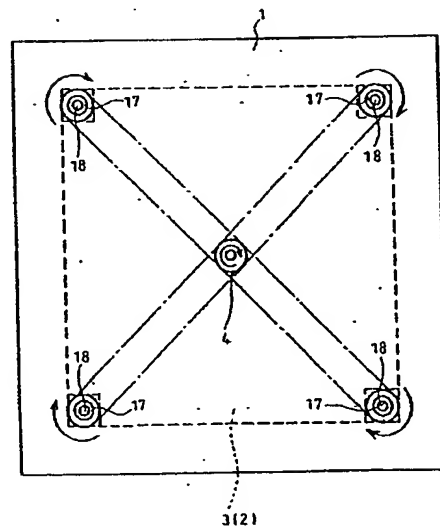
【図3】



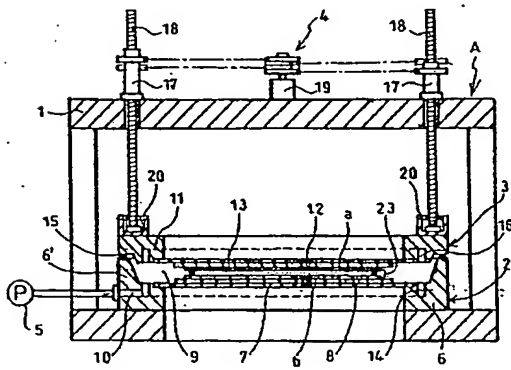
【図4】



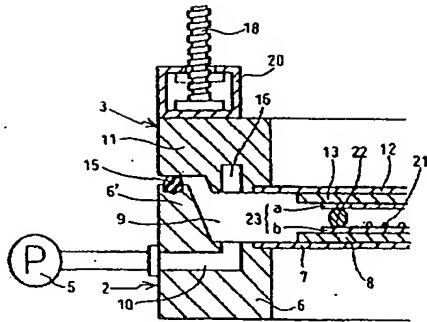
【図6】



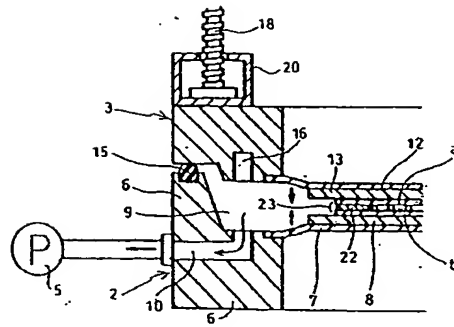
【図5】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 関川 利夫

東京都千代田区神田錦町2丁目9番地 信  
越エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 内山 一栄

東京都千代田区神田錦町2丁目9番地 信  
越エンジニアリング株式会社内